

**PEMETAAN INPUT - OUTPUT DAN REALISASINYA
DARI
SUATU SISTEM LINIER**

SKRIPSI



MUHAMMAD ARIF AFFANDI

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2001**

PEMETAAN INPUT-OUTPUT DAN REALISASINYA DARI SUATU SISTEM LINIER

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Matematika
Pada Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Airlangga**

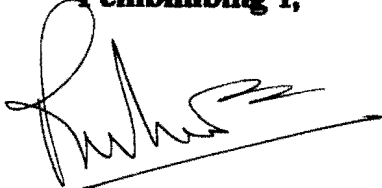
Oleh :

MUHAMMAD ARIF AFFANDI
NIM : 089411190

Tanggal Lulus : 20 Mei 2001

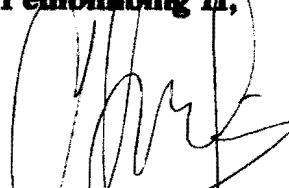
Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Drs. Isworo Suwondo
NIP. 130 517 179

Pembimbing II,




Drs. Sukardi
NIP. 131 287 499

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : **Pemetaan Input-Output Dan Realisasinya**
Dari Suatu Sistem Linier
Penyusun : **Muhammad Arif Affandi**
NIM : **089411190**
Tanggal Ujian : **10 Mei 2001**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Drs. Isworo Suwondo
NIP. 130 517 179

Pembimbing II,



Drs. Sukardi
NIP. 131 287 499

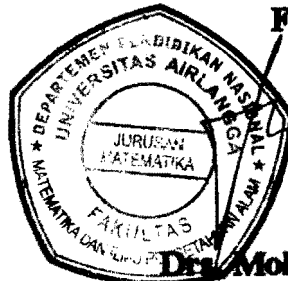
Mengetahui,

Dekan FMIPA
Universitas Airlangga,



Drs. Hartono, M.Sc.
NIP. 130 355 371

Ketua Jurusan Matematika
FMIPA Unair



Drs. Moh. Imam Utoyo M.Si
NIP. 131 801 397

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pemetaan Input-Output Dan Realisasinya
Dari Suatu Sistem Linier
Penyusun : Muhammad Arif Affandi
NIM : 089411190
Tanggal Ujian : 10 Mei 2001

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Drs. Isworo Suwondo
NIP. 130 517 179

Pembimbing II,



Drs. Sukardi
NIP. 131 287 499

Mengetahui :

Dekan FMIPA
Universitas Airlangga,

Ketua Jurusan Matematika
FMIPA Unair

Drs. Latief Burhan M.Si
NIP.

Drs. Moh. Imam Utoyo M.Si
NIP. 131 801 397

Muhammad Arif Affandi, 2001. Input-Output Mapping and its Realization of A Linier System. Drs. Isworo Suwondo and Drs. Sukardi are advisor of the thesis. Mathematics Departement, Mathematics and Natural Science Faculty Airlangga University.

ABSTRACT

A linear system can be defined in pair of equations :

- (1). $\dot{y}(t) = Ay(t) + Bu(t), y(0) = x \in R^n$
- (2). $w(t) = C y(t)$

That linear system defines a mapping from R^m onto R^m which transforms control u onto output w . That transformation denotes by R and called Input-Output mapping. R is characterized in term of the Impulse Response function and transfer function.

In this thesis will be discussed, condition should transformation R satisfy to be given by linear system, regularity properties of realization of R add relation between the Impulse Response function and transfer function.

R condition satisfy Linear system, if R is Product of integration and multiplicator operator. Therefore constructed G and H functions, this functions is composer of R . So condition will be satisfied.

For arbitrary realization can form a Impulse Response function. It is regularity propeties of realization of R . Therefore will be showed that in realization which not controlable and not observable, exist a partition of that relaization which contolable and observable. This partition compose Impulse Response function. So, for arbitrary realization can form a Impulse Response function.

Relation between the Impulse Response function and transfer function got from connectability between two finishing way of equation $\dot{x}(t) = Ax(t), x(t_0) = x_0 \in R^n$

The first way use transition matrix and second way use Laplace Transformation. From connectability can be conclude that Transfer function is Laplace Transformation Impulse Response function.

Key Words : Input-Output Mapping, Impulse Response function and Transfer function.

Muhammad Arif Affandi, 2001. Pemetaan Input-Output dan Realisasinya dari Suatu Sistem Linier. Skripsi ini di bawah bimbingan Drs. Isworo Suwondo dan Drs. Sukardi. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Airlangga

ABSTRAK

Suatu sistem linier dapat dinyatakan dalam sepasang persamaan :

$$(1). \dot{y}(t) = A y(t) + B u(t), y(0) = x \in \mathbb{R}^n.$$

$$(2). w(t) = C y(t).$$

Sistem linier tersebut menyatakan suatu pemetaan dari \mathbb{R}^m ke \mathbb{R}^k yang mentransformasikan kontrol u ke output w . Transformasi itu dinotasikan dengan R dan dinamakan pemetaan *Input-Output*. R dicirikan dalam dua fungsi : fungsi *Transfer* dan fungsi Respon Impuls. matrik (A, B, C) disebut realisasi dari R .

Dalam Skripsi ini akan dibahas, Syarat agar transformasi R memenuhi sistem linier di atas. sifat keteraturan realisasi dari R dan hubungan antara fungsi *Transfer* dan fungsi Respon Impuls.

Syarat transformasi R memenuhi sistem linier di atas, jika ia merupakan hasil perkalian dan merupakan hasil pengintegralan. Untuk memenuhi syarat tersebut, maka dikonstruksikan fungsi G dan H . Fungsi ini dibentuk dari realisasi R dan merupakan penyusun dari fungsi Respon Impuls. Fungsi Respon Impuls merupakan penyusun transformasi R . Sehingga Syarat tersebut dapat dipenuhi.

Untuk sebarang realisasi R dapat membentuk suatu fungsi Respon Impuls. Hal ini merupakan sifat keteraturan realisasi R . Untuk itu akan ditunjukkan bahwa dalam suatu realisasi yang tidak terkontrol dan tidak teramati terdapat partisi dari realisasi tersebut yang terkontrol dan teramati. Dari partisi inilah, fungsi Respon Impuls dibentuk. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sebarang realisasi R dapat membentuk suatu fungsi Respon Impuls.

Hubungan antara fungsi respon Impuls dan fungsi *Transfer* diperoleh melalui keterkaitan dua penyelesaian persamaan $\dot{x}(t) = A(t) x(t)$, dengan kondisi $x(t_0) = x_0 \in \mathbb{R}^n$. Cara pertama dengan menggunakan matrik transisi dan cara kedua menggunakan Transformasi Laplace. Dari keterkaitan tersebut dapat disimpulkan bahwa fungsi *Transfer* merupakan Transformasi Laplace dari fungsi Respon Impuls.

Kata Kunci : Pemetaan *Input-output*, Fungsi Respons Impuls dan Fungsi *Transfer*.